

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

09/807677

DE 99/3166



REC'D	15 DEC 1999
WIPO	PCT

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Mobilfunksystem und Mobilstation"

am 15. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 17. November 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 47 661.2

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPS).**

**Beschreibung****Mobilfunksystem und Mobilstation**

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Mobilfunksystem und eine Mobilstation, welche zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplex- und Semiduplexbetrieb geeignet sind.
- 10 Bisherige im Duplexbetrieb arbeitende Mobilfunksysteme arbeiten mit bestimmten Up- und Downlinkfrequenzen, wobei jede Mobilstation eine direkte Verbindung zu einer Basisstation haben muß. Die Signalübertragung zwischen zwei Mobilstationen erfolgt dabei nicht direkt von einer zur anderen Mobilstation, sondern in Abhängigkeit von dem Aufenthaltsort der Mobilstationen über eine oder mehrere Basisstationen. Hat eine der Mobilstationen keine Verbindung zu einer Basisstation, kann eine Verbindung zu einer anderen Mobilstation nicht hergestellt werden. Fig. 4 stellt eine derartige Situation dar.
- 15 Zwar kann entsprechend Fig. 4 die Mobilstation A eine Verbindung zur Basisstation herstellen, nicht jedoch die Mobilstation B, da sie außerhalb der Reichweite der Basisstation liegt (z.B. in einem Tal oder einer Brücke). Somit kann eine Verbindung zwischen den Mobilstationen A und B nicht hergestellt werden, auch wenn beispielsweise eine Sichtverbindung zwischen ihnen vorliegt. Da sich dieser Nachteil bei im Duplexbetrieb arbeitenden Mobilfunksystemen bislang nicht beheben ließ, wurden Zusätzliche Systeme wie TETRA (Trans European Trunked Radio Access) entwickelt und aufgebaut, wo-
- 20 bei eine direkte Kommunikation zwischen zwei Mobilfunkgeräten ohne Verwendung einer Basisstation erfolgt. Für eine effektive Nutzung der verfügbaren Frequenzen und Basisstationen ist jedoch ein Mobilfunksystem von Vorteil, welches im Duplexbetrieb arbeitet.
- 25
- 30
- 35

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Mobilfunksystem und eine Mobilstation zu schaffen, welche neben

einem Sende/Empfangsbetrieb im Duplexbetrieb zu einem Sende/Empfangsbetrieb im Nichtduplexbetrieb geeignet sind.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale der  
5 unabhängigen Ansprüche.

Demgemäß wird ein Mobilfunksystem mit einer Mehrzahl von Mobilstationen geschaffen, bei welchem die Mobilstationen Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbetrieb aufweisen. Die Mobilstationen sind damit geeignet, eine Kommunikation zu einer oder mehreren Mobilstationen im Duplex- und/oder Semiduplexbetrieb herzustellen.

15 Entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält eine erste Mobilstation Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit einer Basisstation im Duplexbetrieb und einer zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb, wodurch eine gleichzeitige Kommunikation von der ersten Mobilstation im Duplexbetrieb zu der Basisstation und zu einer zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb hergestellt werden kann, selbst wenn die zweite Mobilstation keine Verbindung zu der Basisstation hat.

25 Des weiteren sind Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb derart vorgesehen, daß der Sende/Empfangsbetrieb zyklisch in Zeitschlitten durchgeführt wird und die Zeitschlitte für den Duplex- und den Semiduplexbetrieb synchron zueinander verlaufen. Dadurch können die Zeitschlitte für den Duplex- und Semiduplexbetrieb derart (verzahnt) überlagert werden, daß der Sende/Empfangsbetrieb im Duplex- und Semiduplexbetrieb ohne gegenseitige Beeinflussung quasigleichzeitig durchgeführt wird.

Wird die erste Mobilstation mit Mitteln versehen zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der Basisstation über die erste

- 5 Mobilstation zu der zweiten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden, kann eine Kommunikation zwischen der Basisstation und zweiten Mobilstation unter Zwischenschaltung der ersten Mobilstation als „Repeater“ auch dann hergestellt werden, wenn die zweite Mobilstation keine direkte Verbindung zu
- 10 der Basisstation hat.

Entsprechend einer anderen Ausführungsform enthält die erste Mobilstation Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten und einer dritten Mobilstation im Semiduplexbetrieb, wodurch eine gleichzeitige Kommunikation von der ersten Mobilstation zu der zweiten und dritten Mobilstation im Semiduplexbetrieb ohne Verbindung zu einer Basisstation direkt hergestellt werden kann.

- 20 Wird die erste Mobilstation mit Mitteln versehen zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten und dritten Mobilstation im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die eine Mobilstation zu der dritten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden, kann eine Kommunikation zwischen der zweiten und dritten Mobilstation unter Zwischenschaltung der einen Mobilstation als „Repeater“ auch dann hergestellt werden, wenn die zweite und dritte Mobilstation keine Verbindung zu einer Basisstation haben.

- 30 Koppelt man eine Mehrzahl von den Mobilstationen aneinander, so läßt sich eine beliebig große Kommunikationskette oder ein beliebig großes Kommunikationsnetz erzeugen, wobei eine Kommunikation über eine Mehrzahl von Mobilstationen mit und ohne  
35 Verwendung von Basisstationen hergestellt werden kann.

- Um die Spannungsversorgungseinrichtung der ersten Mobilstation nicht unkontrolliert zu belasten, ist die erste Mobilstation mit Mitteln zum manuellen oder automatischen Ein- und Ausschalten der Übertragung von Signalen von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zur Basisstation oder zur dritten Mobilstation und umgekehrt ausgestattet. Damit kann die Funktion der ersten Mobilstation als „Repeater“ aktiviert oder deaktiviert werden.
- Die vorliegende Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.
- Figuren 1 bis 3 zeigen verschiedene Ausführungsformen bzw. Betriebsarten eines Mobilfunksystems der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 zeigt ein Mobilfunksystem nach dem Stand der Technik;
- Fig. 5 zeigt eine Darstellung von zu verwendenden Frequenzbändern; und
- Fig. 6 zeigt eine Darstellung von zu verwendenden Zeitschlitten.
- Herkömmliche Mobilfunksysteme, wie z.B. das GSM-System, arbeiten im Duplexbetrieb und meist unter Durchführung eines Zeitschlitzverfahrens, bei welchem Sender und Empfänger zu verschiedenen Zeitpunkten aktiv sind. Der Sender arbeitet dabei im Uplinkfrequenzbereich, während der Empfänger im Downlinkfrequenzbereich arbeitet.
- Bei der vorliegenden Erfindung wird als zusätzliches Band ein Semiduplexband benötigt. Entsprechend Fig. 5a kann ein derartiges Band in einem anderen Frequenzbereich liegen oder entsprechend Fig. 5b überlagernd mit den Uplink- und Downlinkfrequenzen angeordnet sein.

Fig. 6 zeigt einen Sende/Empfangsvorgang innerhalb eines Sende/Empfangs-Zyklus, welcher in acht Zeitschlitte (0 bis 7) unterteilt ist. Das Semiduplexband (vergl. Fig. 6a) ermöglicht, daß auf dergleichen Frequenz gesendet und empfangen werden kann, wobei jeweils in verschiedenen Zeitschlitten gesendet und empfangen wird. Bezugszeichen RXs bezeichnet dabei den Empfang und TXs das Senden von Signalen im Semiduplexband. Die Zeitschlitte des Semiduplexbands sind mit den Zeitschlitten des Duplexbands (vergl. Fig. 6b) wie im GSM-System synchronisiert, sie können sich jedoch in der Art der Aussen-  
dung sowie in der Länge unterscheiden. Bezugszeichen RX bezeichnet den Empfang und TX das Senden von Signalen im Du-  
plexband. Insgesamt ergibt sich die Möglichkeit, quasigleich-  
zeitig in beiden Bändern zu arbeiten (vergl. Fig. 6c).

Entsprechend Fig. 1 kommuniziert eine Mobilstation A mit der Basisstation im Duplexbetrieb. Zusätzlich kann die Mobilsta-  
tion A mit der Mobilstation B eine Kommunikation im Semidu-  
plexbetrieb herstellen. Zwischen der Mobilstation B und der Basisstation besteht keine Verbindung. Es ist somit möglich,  
daß die Mobilstation A gleichzeitig mit der Basisstation und der Mobilstation B kommuniziert

In Fig. 2 ist ein Fall dargestellt, bei welchem die Mobilsta-  
tion A als „Repeater“ verwendet wird. Wie in dem Fall von Fig. 1 besteht zwischen der Basisstation und der Mobilstation A eine direkte Verbindung, während zwischen der Basisstation und der Mobilstation B keine direkte Verbindung besteht. Je-  
doch führt die Mobilstation A eine Umsetzung der Informati-  
onsübertragung im Semiduplexbetrieb in eine Informationsüber-  
tragung im Duplexbetrieb und umgekehrt durch, so daß eine Kommunikation zwischen der Basisstation und der Mobilstation B hergestellt wird. D.h. Daten werden von der Mobilstation B im Semiduplexbetrieb der Mobilstation A übertragen, in der Mobilstation A verarbeitet und im Duplexbetrieb der Basissta-  
tion weitergeleitet bzw. in umgekehrter Richtung von der Ba-  
sisstation im Duplexbetrieb der Mobilstation A übertragen, in

der Mobilstation A verarbeitet und im Semiduplexbetrieb der Mobilstation B weitergeleitet.

Entsprechend Fig. 3 ist es ebenfalls möglich, daß die Mobilstation A gleichzeitig mit der Mobilstation B und der Mobilstation C im Semiduplexbetrieb kommuniziert oder als „Repeater“ Informationen im Semiduplexbetrieb von der Mobilstation B empfängt und sie im Semiduplexbetrieb der anderen Mobilstation C weiterleitet (oder umgekehrt). Eine direkte Kopplung zwischen den Mobilstationen B und C wäre nicht möglich, da sich die Mobilstation B bezüglich der Mobilstation C in einem abgeschatteten Bereich (Tal) befindet.

Möglich ist auch die Bildung einer Kette bestehend aus einer größeren Anzahl von Mobilstationen.

Die Mobilstationen besitzen eine Steuereinrichtung, die zwischen einem Betrieb mit einer oder zwei weiteren Stationen oder aber einem Betrieb als „Repeater“ wählt. Die Steuereinrichtung kann gegebenenfalls den Betrieb als „Repeater“ automatisch wählen. Um die Spannungsversorgungseinrichtung einer Mobilstation jedoch nicht unkontrolliert zu belasten, lässt sich der Betrieb als „Repeater“ sperren.

Der Vorteil des Mobilfunksystems der vorliegenden Erfindung, bei welchem Mobilstationen als „Repeater“ betrieben werden können, besteht wie oben beschrieben darin, daß auch Mobilstationen, die durch Abschattung keine direkte Verbindung zu einer Basisstation haben, eine Kommunikation zu anderen Mobilstationen bzw. zur Basisstation herstellen können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß eine Mobilstation ebenfalls von einem Flugzeug aus betrieben werden kann. Bei einem herkömmlichen Mobilfunksystem ist der Betrieb einer Mobilstation von einem im Luftraum befindlichen Flugzeug aus im Normalfall nicht möglich, da die Mobilstation aus der Menge erreichbarer Basisstationen keine Kommunikation mit einer bestimmten Basisstation herstellen kann. Durch Verwendung von

Mobilstationen als „Repeater“, die auf einer ihnen zugeeigneten Frequenz arbeiten, kann jedoch eine Kommunikation mit einer Basisstation hergestellt werden.

- 5 Des weiteren kann das Mobilfunksystem der vorliegenden Erfindung selbstorganisierend ausgelegt werden. Es kann durch neuartige Übertragungsverfahren wie JD-CMDA sehr hohe Übertragungskapazitäten bereitzustellen. Durch ein derartiges Kom-  
10 bisystem ist es möglich, nahezu alle vorkommenden Funk- und Mobilfunkanforderungen, die mit begrenzter Reichweite und gegebenenfalls hohen Verkehrsichten arbeiten, zu integrieren:  
Wireless LAN, DSSR digital short range Radio, LPD Low Power devices, TETRA Bündelfunk und BOS, Bahnfunk, Schnurlose Tele-  
15 phone, Mobiltelefone, Flugfunk, Maritimer Funk, Notrufsysteme sowie schnurlose Busse (für Steuerfunktionen)

Bei einer Ausführungsvariante der Erfindung versteht man unter einem Duplexbetrieb einen Frequenzduplexbetrieb (FDD Frequency Division Duplex) und unter einem Semiduplexbetrieb 20 einen Zeitduplexbetrieb (TDD Time Division Duplex). Dabei können bei FDD (Frequency Division Duplex)-Systemen, wie beispielsweise dem GSM-System oder UTRA(UMTS (Universal Mobile Telephony System) Terrestrial Radio Access)-FDD-Mode, für den Uplink (Mobilstation zur Basisstation) andere Frequenzbänder vorgesehen sein als für den Downlink (Basisstation zur Mobilstation) und bei TDD (Time Division Duplex)-Systemen, wie das DECT (Digital Enhanced Cordless 25 Telecommunications)-System oder den UTA(UMTS (Universal Mobile Telephony System) Terrestrial Radio Access)-TDD-Mode, für den Up- bzw. Downlink unterschiedliche Zeitabschnitte vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Mobilfunksystem mit einer Mehrzahl von Mobilstationen (A, B, C),  
5 wobei die Mobilstationen Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbetrieb aufweisen.
2. Mobilfunksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit einer Basisstation im Duplexbetrieb und einer zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb aufweist.  
10
3. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart aufweist, daß der Sende/Empfangsbetrieb zyklisch in Zeitschlitten durchgeführt wird und die Zeitschlitte für den Duplex- und den Semiduplexbetrieb synchron zueinander verlaufen.  
15
4. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart aufweist, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der Basisstation und umgekehrt übertragen werden.  
20
5. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines Sende/Emp-  
30

fangsbetriebs mit der zweiten (B) und einer dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb aufweist.

6. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß die erste  
Mobilstation (A) Mittel zur Durchführung eines  
Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten (B) und dritten Mobil-  
station (C) im Semiduplexbetrieb derart aufweist, daß Signale  
von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu  
10 der dritten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden.

7. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die in der  
15 Mehrzahl vorkommenden Mobilstationen derart aneinander gekop-  
pelt sind, daß eine Kommunikationskette oder ein Kommunikati-  
onsnetz gebildet ist.

8. Mobilfunksystem nach einem der vorausgehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß die erste  
20 Mobilstation (A) Mittel zum manuellen oder automatischen Ein-  
und Ausschalten der Übertragung von Signalen von der zweiten  
Mobilstation (B) über die erste Mobilstation (A) zur Basis-  
station oder zur dritten Mobilstation (C) und umgekehrt auf-  
weist.

5 9. Mobilstation (A) mit Mitteln zur Durchführung eines  
Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbe-  
trieb.

30 10. Mobilstation (A) nach Anspruch 9,  
mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit  
einer Basisstation im Duplexbetrieb und einer zweiten Mobil-  
station (B) im Semiduplexbetrieb.

35 11. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 10,  
mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit  
der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten

Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart, daß der Sende/Empfangsbetrieb zyklisch in Zeitschlitten durchgeführt wird und die Zeitschlitte für den Duplex- und den Semiduplexbetrieb synchron zueinander verlaufen.

5

12. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der Basisstation im Duplexbetrieb und der zweiten

10 Mobilstation (B) im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der Basisstation und umgekehrt übertragen werden.

15 13. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten (B) und einer dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb.

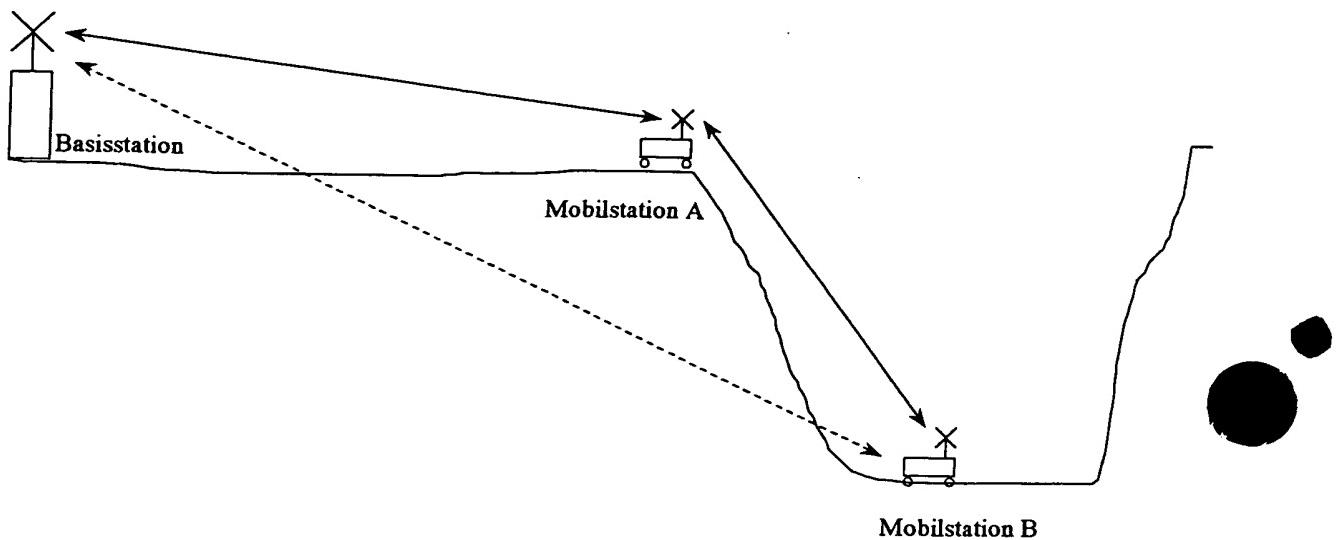
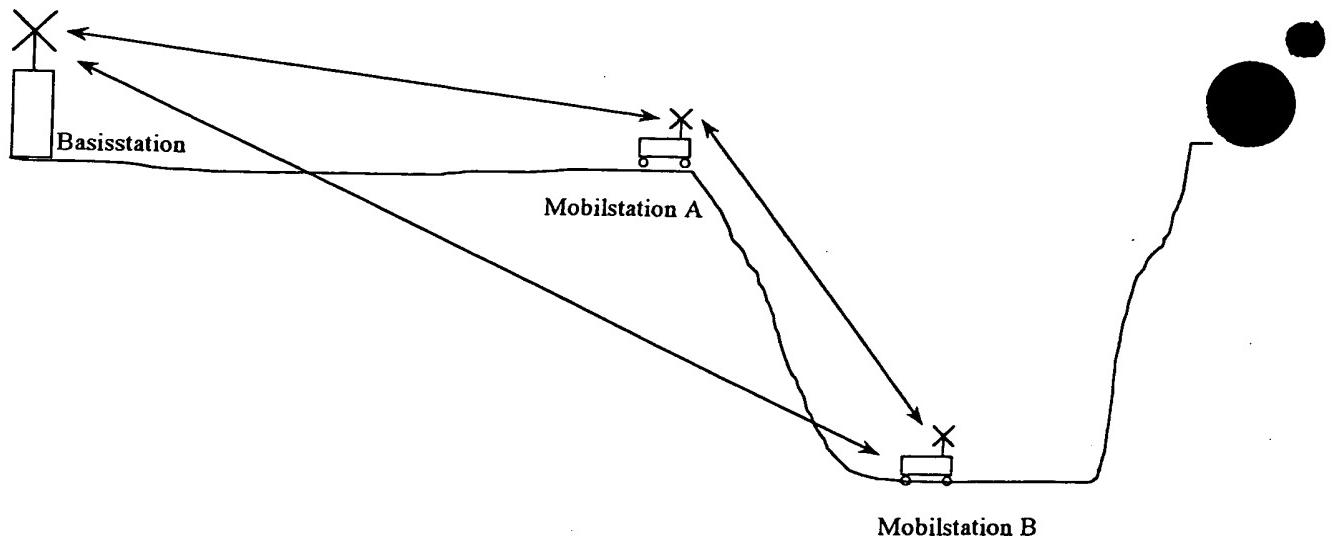
20 14. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, mit Mitteln zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs mit der zweiten (B) und dritten Mobilstation (C) im Semiduplexbetrieb derart, daß Signale von der zweiten Mobilstation über die erste Mobilstation zu der dritten Mobilstation und umgekehrt übertragen werden.

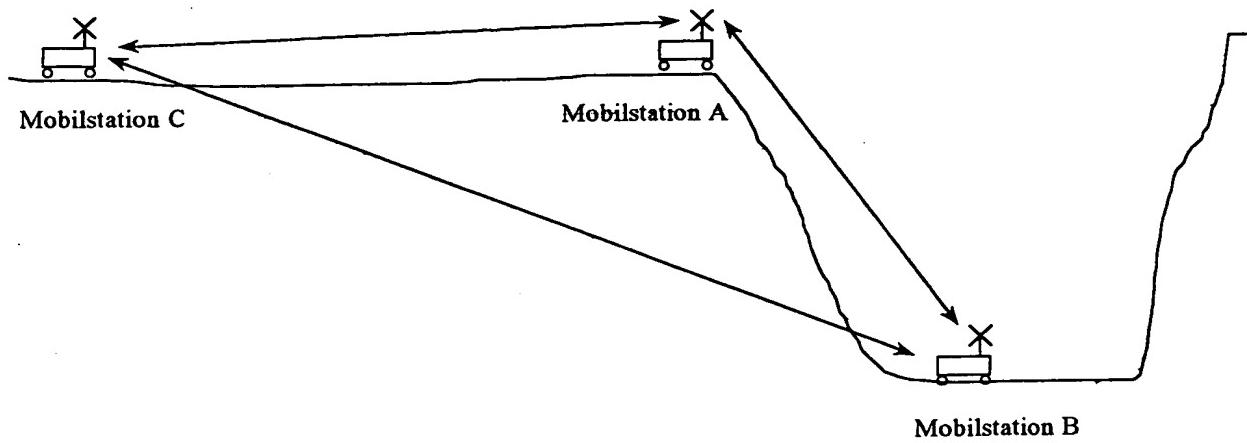
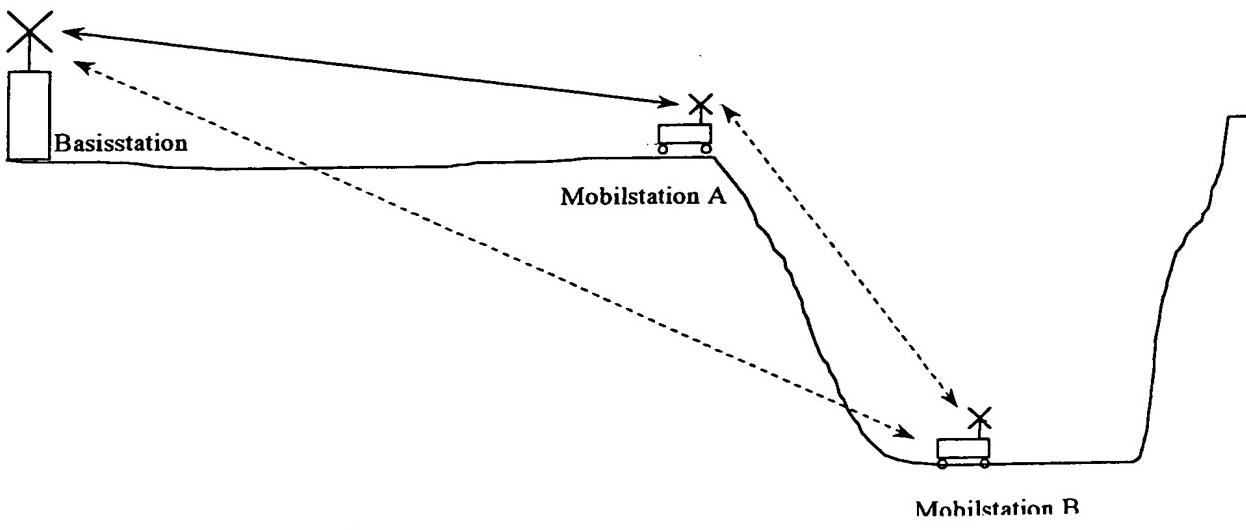
25 15. Mobilstation (A) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, mit Mitteln zum manuellen oder automatischen Ein- und Ausschalten der Übertragung von Signalen von der zweiten Mobilstation (B) über die erste Mobilstation (A) zur Basisstation oder zur dritten Mobilstation (C) und umgekehrt.

Zusammenfassung

Mobilfunksystem und Mobilstation

- 5 Ein Mobilfunksystem enthält eine Mehrzahl von Mobilstationen, wobei die Mobilstationen Mittel zur Durchführung eines Sende/Empfangsbetriebs im Duplexbetrieb und im Semiduplexbetrieb aufweisen.

**FIG. 1****FIG. 2**

**FIG. 3****FIG. 4**

**FIG. 5a**

Getrennte Bänder



Up-link



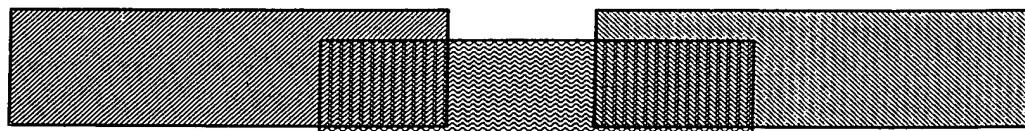
Down-link



Semiduplex-link

**FIG. 5b**

Überlagerte Bänder



Up-link

Semiduplex-link

Down-link

**FIG. 6a**

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1
RXs			TXs				RXs		

**FIG. 6b**

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1
RX	TX				RX				

**FIG. 6c**

0	1	2	3	4	5	6	7	0	1
RX	RXs		TX	TXs				RX	RXs

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**